

**科学的思考力・判断力・表現力をのばす学習活動**  
**－「協同」を取り入れた学習活動の実践－**

添谷 信行      吉田 茂興      荏原 寛一

**1 研究主題設定の趣旨**

本校理科ではこれまで、学習指導要領の改訂にあわせ、共同研究である「活用型学習活動」の研究を通して、科学的思考力、科学的判断力、科学的表現力を定義し、それらをのばす方策を授業で実践してきた。前年度より、その研究を更に発展させる意味で、「活用型」の授業形態にとらわれずに、それらの力をのばすための方策について検証していこうと考えた。

中学校理科の『学習指導要領解説』では、改訂にあたっての基本的な考え方として、次の4つの大きな柱を掲げ、科学的な思考力、表現力を育成する重要性が述べられている。

- ①科学に関する基本的概念のいっそうの定着を図り、科学的な見方や考え方、総合的な見方を育成すること
- ②科学的な思考力、表現力を育成すること
- ③科学を学ぶ意義や有用性を実感させること
- ④科学的な体験、自然体験を充実すること

②の解説の中には「観察、実験の結果を分析して解釈する能力や、導き出した自らの考えを表現する能力の育成に重点を置く。このことは、言語力の育成という教科横断の改善の視点とも関係している。」と示されている。また、中央教育審議会の答申において、「思考力・判断力・表現力等をはぐくむ学習活動の例」として、6つの学習活動が例示されており、その6番目の「互いの考えを伝え合い、自らの考えや集団の考えを発展させる」という学習活動は、本校の前研究であった「活用型学習活動」を行う上ではもっとも高次なものにとらえていた。本校理科では、これまでの研究を通し、生徒に、思考したことを適切に表現させることや、互いに考えを伝え合い、自らの考えや集団の考えを高めてさせていくことの難しさを感じてきた。

科学的リテラシー問題の正答率(PISA2009)についてみても、科学的能力別に平均正答率を求めると、「科学的な疑問を認識する」「現象を科学的に説明する」「科学的な証拠を用いる」の3領域で、日本は科学的能力のすべての領域でOECD平均正答率を上回っているが、平均無答率は、OECD平均と同値であった。また、無答率は求答形式や論述形式の問題では高くなる傾向があり、そこに理科学習の課題があると考えられる。

文部科学省は、理数教育の充実のため、理科の授業時数を増やし、観察・実験等を充実する時間を確保し、関心や意欲を高めたり、言語活動の充実を図り、レポート作成、論述を重視する必要があると示した。本校の授業においても、ノートやワークシートに実験結

果がよく記録されてはいても、気づいた点や、考察を述べる欄をさらに充実させ、科学的な根拠を基に自分の考えを述べさせたいと感じられる面がある。よって今後も、観察・実験を充実し、既習の知識や技能を活用して有機的な知識・理解を育成したり、課題追究型学習活動を行い、レポート作成、論述、意見交換などの学習活動を積極的に行っていきたいと考えている。

以上のことから、自分の考えをしっかりともち、他の考えを認めながら自己の考えを深められるよう、論述、意見交換などの言語活動を積極的に授業の中に取り入れ、他と考えを伝え合う場面を通して科学的思考力・判断力・表現力等を高めていく必要があると考えている。

今後の授業実践において本校理科では、文部科学省が学習指導の改善のポイントとしてあげている「科学的に解釈する力や表現する力の育成を目指した指導の推進」のため、積極的に言語活動を取り入れながら、自分の到達度・理解度を認知しつつ、集団で互いに考えを伝えあい、多様な見方や考え方に触れることによって、前述の「互いの考えを伝え合い、自らの考えや集団の考えを発展させる」学習活動につなげ、科学的思考力・判断力・表現力等を高めていく必要があると考えた。その意味でも、集団で共通の課題、共通の目的をもった上で個々の知識・技能を活用し課題を解決していく、「協同」を取り入れた学習活動は、「科学的に解釈する力や表現する力の育成」に効果的であると考えた。

以上のことから、本校理科では、「科学的思考力・判断力・表現力をのぼす学習活動－「協同」を取り入れた学習活動の実践－」を研究主題とした。

## 2 研究仮説の設定

研究1年目である前年度に以下のような研究仮説を立てた。

言語活動が充実した学習活動を効果的に実践することによって、自らの考えや集団の考えを発展させ、互いに科学的な思考力・判断力・表現力を高めあうことができるであろう

研究主題である「科学的な思考力・判断力・表現力」をのぼすためには「言語活動を充実した学習活動を効果的に実践すること」が必要不可欠であると考えた。また、その効果的な実践の一つが「協同」を取り入れた学習であり、今年度の研究サブテーマの設定に至った。

## 3 研究計画

### ・第1年次

- (1) 言語活動を重視した学習活動の実践、事例の集積
- (2) 研究仮説の設定

・第2年次

(1) 「協同」を取り入れた学習活動（言語活動を重視した学習活動を含む）の研究、事例の集積

(2) 年間指導計画の改訂

・第3年次

(1) 「協同」を取り入れた学習活動（互いに思考力・判断力・表現力をのばす活動）について評価を行い、本校理科としての学習活動の在り方の提言を行う。

## 4 研究内容

### 1 科学的思考力・判断力・表現力

本校理科では、科学的思考力とは、①比較し、分類する力、②関係付けの力の2つに、また科学的判断力とは目標に照らして獲得した色々な情報について重みを付けたり、価値を付けたりする力であるので、①情報を組織化する力、②種々の情報から適切なものを選択する力の2つに、科学的表現力とは、対象にはたらきかけて得られた情報を目的に合わせた的確に表す力であり、①表現すべき内容を獲得する力、②目的をもとに的確に表す力の2つに集約することができると考えてきた。理科の学習では、科学的思考力・判断力・表現力を育成しながら、生活体験、既知の知識を単元、教科を越え、有機的に結びついた科学的な知識や概念を身に付けさせたいと考えた。それで研究1年目は言語活動を重視した学習活動を切り口に科学的思考力・判断力・表現力の育成を試みた。

### 2 前年度までの研究

中央教育審議会の答申において、言語活動として「記録、説明、要約、論述」が例示されているが、それらの活動は、授業の中で適宜、理科の目標に掲げている能力を高められるかどうか見極めながら、選択していく必要がある。また PISA2009 の結果にあった科学的能力「科学的な疑問を認識する」「現象を科学的に説明する」「科学的な証拠を用いる」を高めるためには、言語活動の「記録、説明、要約、論述」の繰り返しが必要であると考えられる。その言語活動が土台となり、科学的思考力・判断力・表現力が養われると考え、前年度まで、言語活動を重視した学習活動の研究を行ってきた。

#### (1) 文字言語としての活動

本校理科でとらえている文字言語は、思考の段階から表現に至るときに用いる一般的な「文字」だけでなく、図表やグラフ、数式、など、可視化された情報伝達媒体すべてを表している。文字言語としての活動の例としては、レポートの作成や実験結果をノートに記録することなどがある。本校理科では、授業の展開で、予想や考察において自分の考えや既習の知識を整理してまとめ、それを見たり聞いたりする人のことを意識して書くことを重視してきた（図1）。この活動は、おもに思考・判断を記録として表現する力の育成を目指している。

2. 水溶液の性質
4. 酸性、アルカリ性の水溶液を混ぜるとどうなるか
～（考えてみよう）～
①酸性、アルカリ性を混ぜると・・・
②③また、かめるには・・・

図1 結果の予想を行うための枠

#### (2) 音声言語としての活動

音声言語を使う場面として、考察の発表や、話し合い活動などがある。本校理科では、

話し合い活動の中で、自分の考えを適切な言葉で説明し、また他の意見と比較しながら新たに結論を導き出すことに努めてきた。それによって、生徒は知識の定着、深化、ときには素朴概念の修正が行われ、科学的思考力・判断力、表現力を高められると考えた。おもに論理的な思考・判断を論理的に組み立て、表現する力の育成を目指している。

### (3) 言語活動を充実させた学習活動を通して

言語活動を充実させた学習活動を通して、生徒は自己内での対話をする機会が多くなってきた。その自己内の対話の中で、各自が、既知の知識や、実体験からくるものを一つの情報として整理し、課題解決の中で必要なものを取捨選択し、自分の考えを論理的に図や文章を用いて仮説や考察としてまとめることが、レポートやワークシートから見受けられるようになった(図2)。このことから、レポート課題や、ワークシートの展開の工夫によって、生徒が「現象を科学的に説明する」ようすを見取ることができた。

生徒個人の既知の知識や体験には個人差があり、それを基に自分の考えをまとめる際にはどうしてもばらつきが生まれる。それらを補正し、さらに深めていくためには、他とのかかわりが必要になるであろう。生徒は自分とは異なる考え方やものの見方に触れ、多角的に検討することで、自分の持つ過去の知見や学習内容を、より有機的に結びつけることができるようになるのではないかと考えた。話し合い活動による言語活動も含め、他とのかかわりの中で共通の目的意識をもち、個々の知識・技能を活用し共通の課題を解決していく「協同」を取り入れた学習活動が、科学的な思考力・判断力・表現力の更なる育成につながるものでありたいと考え、今年度の課題として研究に取り組むことにした。

## 3 本年度の研究

### (1) 本校理科の考える「協同」について

本校共同研究では「協同」を以下のように定義している。

- ①互いに協力しながら、一つのものを作り上げたり、追究したりすること
  - ②互いの考えを伝えあったり、多様な見方考え方に触れたりすること

自分一人の学びでは、場合によっては、自分の導いた結論の真偽を確かめることが出来ないことがある。自分の考えを他者に伝えることで、様々な見方や考え方にふれ、効果的により確かな考えへと修正をはかることができることがあるだろう。

その意味で、理科の学習でも、課題を解決する際に、様々な意見を受容的に受け止め、疑問や考え方をお互いに分かりやすく表現し合う必要があるであろう。また、生徒に異なる考え方を分析・評価させたり、共通の目的をもって実験・考察をさせたりする必要がある。

共同研究の「協同」の定義にあるような活動を踏まえ、上記のような、自然事象につい

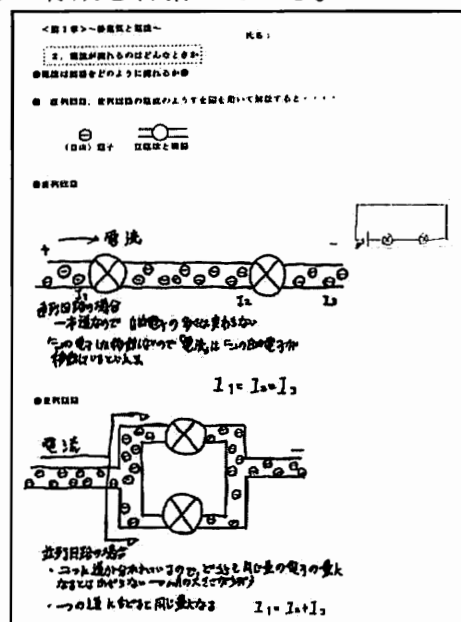


図2 生徒のレポート

て多角的に考えさせ、客観的、論理的に知識を深化させるような活動を本校理科で考える「協同」と位置づけている。

## (2) 受容的な雰囲気作り

「協同」を行うことは他とのかかわりであるため、まずはじめに授業展開の際に教師、生徒が「受容的な雰囲気作り」を心がけなければならない。つまり「自分を表現しているのだ」という安心感をもてるような人間関係や学習環境が根底になければならない。また、相手の同意を得るためや納得させるために必要な調整をすることや、自分の考えを表明する中で相手からの助言や評価を得ることは言語活動が土台になってくる。

## (3) 「協同」を行わせるための手だて

「協同」を行わせるにいたり、言語活動による他とのかかわりに着目して授業の工夫を試みた。

### ア 相手に伝える表現力の育成

#### (ア) 自分の考えを伝えるための技能の育成

「友達にわかりやすく伝えるため」に、次のことを習慣化を目指している。一つめは自分の考えを述べるときに、根拠を明らかにすることである。二つめはよりわかりやすく伝えるために具体例を挙げたり、図やグラフを用いたりして説明することである。三つめは伝えるときには常に「相手」を、聞くときには「自分の意見との相違点」を意識することである。これらの習慣化が言語活動による表現力育成につながると考えている。

#### (イ) 集団での活動に対する意識の育成

集団の中で考える上でも、まず各個人の意見をもつことが大切である。そのために自分一人の力で考えをまとめる時間を確保し、班別活動のはじめに、全員が自分の意見を述べる時間を適宜設けている。この時間は自分の考えを論理的に他人に伝えるという、表現力育成の場面を増やすのに有意義な時間となる。また話し合いにおいて、常に「『集団の中でどのような意見があり、それぞれの根拠は何か』を誰もが説明できるようにしよう」と呼びかけ、論点の明確化をはかった。また、自分以外の話をまとめてその根拠を説明してもよいとし、集団の意見を理解する意識の育成をはかっている。

#### (ウ) 表現力育成の機会

表現力の育成は他教科でも繰り返してなされたいと考えている。本校理科でもその機会を積極的に増やす努力をしている。例えば、「4人組での活動のあとに、全体での活動」、「ペアでの活動のあとに全体での活動」といったような展開が一例である。小集団から大きな集団へ表現の仕方を変えていくことや、多くの機会を設けることは重要であり、相手に説明しようとして初めて自分が理解していない点に気づいたり、逆に新たな側面を理解したりと基礎・基本の定着という点で有効であると感じている。

### イ 授業展開の工夫

#### (ア) 補足的な授業

中学校の理科の内容には、過去の生徒の生活体験から十分に想起できない内容も多い。そのため何を根拠にして予想して話し合いをしたらいいのかが分からず、話し合いも深まらない。また、過去に得た知見が乏しいため、過去の知見との関連づけがはかりにくく、理解しにくい内容となることが多い。このような傾向が見られる単元では、補足的に体験を強化する授業の必要性を感じた。

例えば、凸レンズの学習では、生徒は虫眼鏡を使用すると「大きく見えること」や「太陽の光を集めることができる」ことは知っているが、「凸レンズを通して遠くを見た場合に上下左右逆の像が見えること」や「凸レンズを通して上下左右逆になった景色の像を紙に映すことができる」ということを知らないことが多い。また、凸レンズの大きさや厚みの違いによって焦点距離が変わることも実感していない。このような単元では、自由試行させるなどして遊ばせて、体験から得られる知見を獲得させることが重要である。このような学習過程を経ることで、論理を明確にした議論や、根拠を明確にした考えが生まれてくることになり、より実感を伴った理解ができることになる。

#### (イ) 思考を”揺さぶる”授業

数少ない実験結果や乏しい生活体験から結論を導き出してしまうと、生徒の不確かな知識や考え方が生じ、誤概念として定着してしまう。「果たして自分の理解してきたことが正しかったのか」と、“揺さぶる”課題を設定し、異なる考え方を引き出し、検討させながら解決していくことで確かな知識となったり、思考を深めたりすることができる。と考える。

一例として、「植物の世界」の単元の最後に植物の体の仕組みについて考えさせる授業を行った。「サボテンに葉はあるのか」という課題を生徒に与え、実際に班ごとに話し合わせる。このとき、生徒には、葉の役割は何だったのかということをもまず想起させる。

葉の役割には、光合成のみならず、呼吸や蒸散があることを手がかりに、生徒たちはサボテンの葉がどこなのかを考える。

まず、とげに注目した生徒が「とげが葉である」という意見を出すと、すかさず「とげは緑色ではないから、光合成をしていないため葉ではない」という反対意見が出る。このとき、果たして葉が光合成をすることは必須なのかどうかという議論にもなった。その後観察を行い、とげにも気孔が見つかる。「やはりとげが葉だ」、「茎の一部だとしても気孔はあるはず」などと意見は平行線をたどる。最終的には、「乾燥した地域で育つサボテンは、当然のことながら蒸散をしすぎるわけにはいかないので、葉にも工夫がされてあるはずで、形は小さくなり、とげのようになったのではないか」という意見に賛成票が集まった。次時まで各自調査をおこない、その結果を持ち寄った。生徒からは、やはりとげが葉であったこと、とげが静電気を利用して空気中の水蒸気を集めているという話などが紹介され、生徒の興味関心が高まった。生徒の感想からは、植物の生きる仕組みのおもしろさに触れることが出来たというものも多く出た。

植物の学習では、学習したいことがよく分かる典型的な例が示され、規則性や共通点に触れる学習を進めていくことが多いが、生徒の迷いが生じるような例を示し、多様性に触れる機会を与え、追究させることで、既習の内容をより深く理解させることができる。

#### (ウ) 発展的な授業

やや難易度の高い課題について予想を立て、解決の手だてを考え、実験で確かめ、考察するという過程は、生徒の興味関心を高めることにつながる。このような課題の追究の中で、互いにアイデアを持ち寄り試行錯誤させることは、既習内容の理解を深めたり、より実感をともなった理解になるように促したり、実生活との関連がはかれたりする。

学習内容どうしのつながりを明らかにし、知識を統合するような授業は個々の概念形成に有効であると考えられる。たとえば「動物の世界」で「動物はまわりのようすをどう感



じ取るか」という課題を与え、各班で上記の知識を統合するような学習活動を行った。まず各自で課題について自由記述をさせる。次に班で「感覚器官」についてまとめるペア、「神経系」についてまとめるペア、「刺激と反応」についてまとめるペアに分け、それぞれの学習内容をまとめさせた。それぞれのペアがまとめたことと、他とのつながりを話し合い、それをつなげたコンセプトマップ形式にまとめさせた。(図3)。



図3 コンセプトマップ形式でまとめたもの

### (3) 本校における実践事例

2年生の「化学変化と原子・分子」の単元においては、化学変化を「粒子」を便宜的に示した粒（以降これを「粒」とする）を用いて説明する。そこで、それまでに学習した気体の発生の際の化学変化や酸・アルカリにおける化学変化などの内容について、この「粒」を用いた考え方で説明させることで、学習内容どうしのつながりを図る発展的な授業として行うことにした。

#### ア 本実践のポイント

小単元「物質の変化」で物質の化学変化について学ぶ。ここでは、先述の「粒」の組み替えで「分解」を表す学習活動に取り組ませた。「電気分解」においても、目に見えない水溶液中の物質のようすや、化学変化における粒のやりとりについて、図と文で表現する学習を行った。また、1年生で学習した「水溶液」の発展的な学習として行った「酸・アルカリ」の変化も、水溶液中での化学変化であると認識させた上で「粒」の組み替えを行わせ、そこから化学変化の現象を説明させるという学習活動を試みた。

#### イ 表現の工夫

本単元に入る以前より、実験結果の予想や結果に対する裏付け、課題に対する考察をまとめる際、図を用いて明記する活動を行ってきた。特に「粒子」に関しては、指導要領の改訂に伴い「粒子」などの4項目が科学の基本的な見方や概念の柱となったこともあり、目に見えない粒子のイメージをモデル図等を用いて意識的に表現させてきた。図を用いて自分の考えを表現したり、発表したりすることをうまく生かすことで、生徒が疑問点や課題を解決することに役立てさせたいと考えた。「化学変化における原子のやりとり」に関しては、自分の考えを可視化できるよう紙にまとめ、班で持ち寄り、互いの考えを伝え合い、集団として考えを一つに集約し表現するという活動を行った。

#### ウ 本実践の経過と評価

(ア) 「粒」を用いて自分なりに現象を科学的に説明する活動

まず図4のような形式で水溶液中の物質を「粒」で表し、その組み替えから化学変化を表す学習活動を展開してきた。便宜上物質を2種類の「粒」で示し、実験で確認できた物質を示された「粒」の組み合わせで表す活動である。1年生時の「状態変化」、「水への溶け方」で学習した全体の粒の数、種類は変

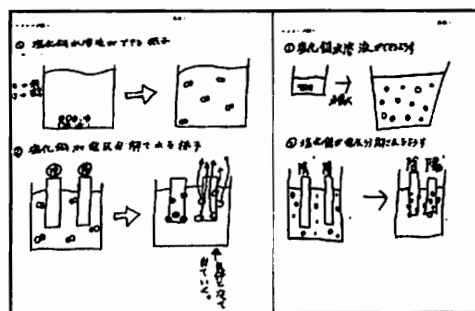


図4 「粒」で表した化学変化

わからないことを留意点にして、自分なりの考察をまとめる時間を確保した上で図や文章で表現させた。電気分解する前のようすは2通りの表し方があったが、これは3年生時に「電離」を学ぶ際、振り返らせる題材になりそうである。

(イ) 課題を設定する場面

濃度，体積，質量を意図的に変えた酸性，アルカリ性の水溶液を各班に用意し，それらを混ぜた場合どうなるかを予想させた。班ごとの結果一覧を掲示し（図5），予想通りの結果になった理由，ならなかった理由を考えさせる際に「粒」を用いることで，水溶液の質量や体積のみでなく，水溶液の濃度に着目できるような活動を行わせた。

(ウ) 結果を確認したり，考察したりする場面

「～自分の班が黄色（青色）になったのは？，班ごとの結果が異なるのは？～」この課題解決の場面では，「協同」の手法を意図的に取り入れた。各班で行った一つの実験結果をモデル化させる際に，男女別に異なる視点を与えてモデル化させた。男女2名ずつなので，男子用，女子用の補助ワークシートを用意し

（図6），2つの解答を持ち寄って（図7），班の課題を解決させた。またそれらを掲示して，他の班との比較を行わせた（図8）。

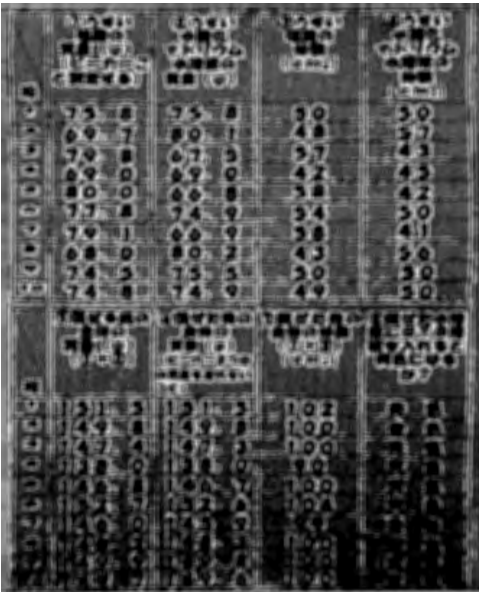


図5 班ごとの実験結果

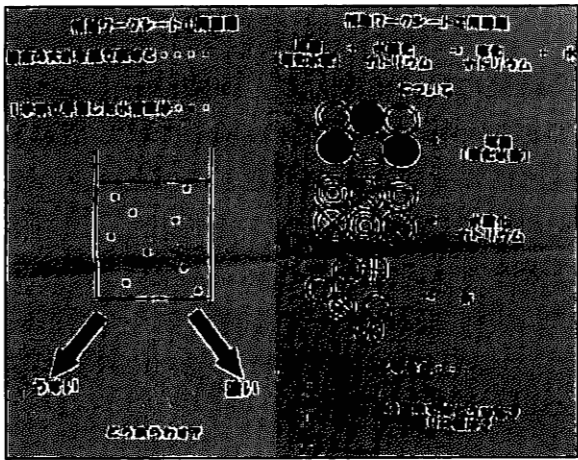


図6 男子用の課題(左)女子用の課題(右)



図7 男女それぞれの考察





図8 各班の考察

### (エ) 実践の評価

本実践の課題はやや難易度が高いため、より多角的に検討させるための手だてとして、前述のような学習活動を取り入れた。

例えば、(図7)の3班の男子は、濃い水溶液の図を「粒」の数ではなく大きさで表現していた。しかし、女子の「粒」の組み替えによる化学変化の表し方と合わせて考えた末に、結論の修正を行っていた。これらは多角的に考え、検討をしていく中で、自分たちで誤りに気づくことができた例である。

また各班で酸・アルカリを「粒」で表し、なぜ酸性(またはアルカリ性)になったのかについて多角的に検討をさせた結果、ほぼ全ての班が適切な表現を行うことができた。

本実践では、多角的に検討する手だてとして、二つの視点でモデル化を行ったが、自分の考えを持ちより、班で考えをまとめていくといった、「協同」の学習形態は、他の考え方や見方に触れ、それによって個人の科学的な思考力や表現力を強化するのに効果的であると考えられる。

### (4) 年間計画の改訂

指導要領の施行により、年間計画を改訂してきた。図9に一部抜粋して示す。

単位		2 章 力と物体の運動		【道徳との関連】 1-(4) 真理の追究		章配当時間 8 時間
単元		学習の目標	主な学習活動	指導上の留意点	評価(①十分満足、②やや満足、③やや不足、④不満足)	備考
3	1	斜面を下りる物体の運動について調べることができる。	①実験4 斜面を下りる物体の運動を調べる。	・物体の速さに注目させる。 ・記録したテープを適切に処理について指示する。	【1】①斜面を下りる物体の運動について、その加速性を説明することができる。 ②斜面を下りる物体の運動を、的確に観測を組み立てて実験することができ、データを整理し記録できる。(行動観察、ワークシート) ③実験結果の読み立て方や方法を実験2をもとに説明する。	【1】課題に対する予想を立て、それについて話し合う。
	2	運動の向きに力がかかる物体の運動の規則性を見いだすことができる。	②実験4の結果を参考に、斜面の角度と物体の速さの関係を調べる。	・運動の向きと速さに力がかかる物体の速さは小さくなることを理解させる。	【2】①斜面を下りる物体の運動は、速さが一定の場合でも速くなる運動であることを説明できる。 ②斜面を下りる物体の運動は、速さがしだいに大きくなる運動であることを指摘している。(ワークシート) ③切り取ったテープの長さの変化をもとに説明する。	【2】科学的な言葉や概念を使用して考えたり説明したりする。
	3	運動の向きと力の向きが一致するときの物体の運動の規則性を見いだすことができる。	③実験4の結果を参考に、斜面の角度と物体の速さの関係を調べる。	・速さの向きと速さに力がかかる物体の速さは小さくなることを理解させる。	【3】①斜面を下りる物体の運動は、速さが一定の場合でも速くなる運動であることを説明できる。 ②斜面を下りる物体の運動は、速さがしだいに大きくなる運動であることを指摘している。(ワークシート) ③切り取ったテープの長さの変化をもとに説明する。	【3】科学的な言葉や概念を使用して考えたり説明したりする。
	4	運動の向きと力の向きが一致するときの物体の運動の規則性を見いだすことができる。	④実験4の結果を参考に、斜面の角度と物体の速さの関係を調べる。	・速さの向きと速さに力がかかる物体の速さは小さくなることを理解させる。	【4】①斜面を下りる物体の運動は、速さが一定の場合でも速くなる運動であることを説明できる。 ②斜面を下りる物体の運動は、速さがしだいに大きくなる運動であることを指摘している。(ワークシート) ③切り取ったテープの長さの変化をもとに説明する。	【4】科学的な言葉や概念を使用して考えたり説明したりする。

図9 年間計画(一部抜粋)

今回、言語活動の充実をはかった学習活動や、「協同」を取り入れた学習活動の展開などを組み込み、集積が行えるようにした。また、その集積に合わせて、単元の入替え、単元の時数を調節する自由度をもたせている。

## 5 研究成果と課題

言語活動を充実させ、「協同」を取り入れた学習活動を実践して、以下のような成果と課題が見つかった。

### (成果)

- ・生徒が抵抗なくレポートの作成やワークシートでの論述や説明ができるようになり、自分なりに論理を立てて文章化したり、図を取り入れたりする姿勢が見られた。レポートやワークシートの記述欄が空欄になることが少なくなった。
- ・考えさせる場面で、積極的に友人に聞いたり、説明したり、話し合い活動が自然にできるようになった。班別レポートの作成後の調査で、「人の意見を聞いてなるほどと思ったことがあった。」「自分の意見が参考にされてよかった」という意見からも分かるように、建設的に議論ができるようになった。

### (課題)

- ・科学的思考力・判断力・表現力をのばすために、考え、発表させる機会を多くさせたいと考えており、表現力についてはレポート、ワークシート等で見取ることができている。今後は思考力・判断力の変容を確かめる方策を検討・実施したい。

### 引用文献・参考文献

- ・文部科学省：中央教育審議会答申 「幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善について」、2008
- ・国立教育政策研究所：『生きるための知識と技能②、③』ぎょうせい、2004、2007
- ・国立教育政策研究所編：生きるための知識と技能 — OECD 生徒の学習到達度調査 2003 年調査国際結果報告 —、2004
- ・文部科学省：『中学校学習指導要領』、2008
- ・文部科学省：『中学校学習指導要領解説 理科編』、2008
- ・文部科学省：OECD 生徒の学習到達度調査(PISA)～ 2006 年調査国際結果の要約～、2007
- ・文部科学省：OECD 生徒の学習到達度調査(PISA)～ 2009 年調査国際結果の要約～、2010
- ・文部科学省：PISA2006 の結果を受けた今後の取組、2007
- ・日本理科教育学会編：理科教育学講座 10 理科の評価、東洋館出版社、1993
- ・『理科の教育』Vol.58, No.688, 「理科における言語活動の充実」東洋館出版社、2010
- ・『理科の教育』Vol.60, No.706, 「言語活動を充実させよう」東洋館出版社、2011
- ・「発想が広がり思考が深まるこれからの理科授業 -言語活動を重視した授業づくり-」, 東洋館出版社、2010
- ・「思考と表現を一体化させる理科授業」猿田祐嗣, 中山迅編著 東洋館出版社、2011